

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-330542
(P2000-330542A)

(43)公開日 平成12年11月30日(2000.11.30)

(51)Int.Cl.		識別記号	F I		テーマコード*(参考)
G 0 9 G	5/10		G 0 9 G	5/10	Z 5 C 0 0 6
	3/20	6 4 2		3/20	6 4 2 Z 5 C 0 8 0
	3/36			3/36	5 C 0 8 2

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全 12 頁)

(21)出願番号 特願平11-141429

(22)出願日 平成11年5月21日(1999.5.21)

(71)出題人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 中野 隆生

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(74) 代理人 100089233

弁理士 吉田 茂明 (外2名)

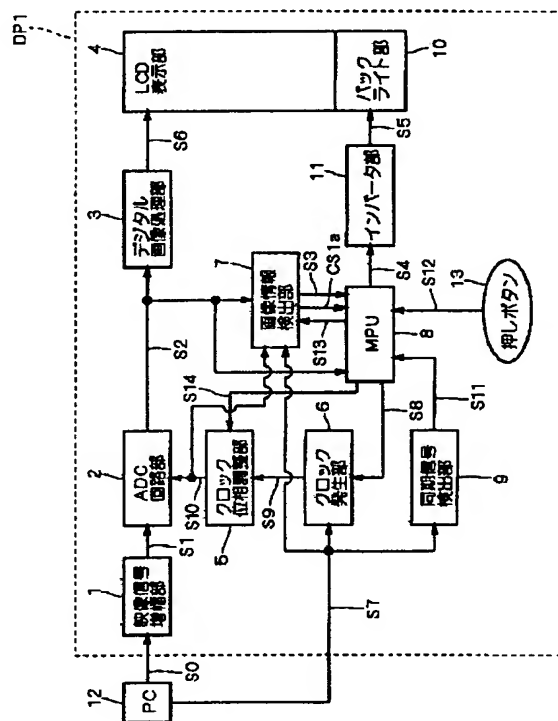
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置及び表示装置の制御方法

(57) 【要約】

【課題】 表示画像中の高輝度の画素を簡単な回路構成の検出部により検出し、その情報を用いて表示画面の輝度を調整する表示装置を実現し、また、表示画像がグラフィック画面であるかテキスト画面であるかを判断して、テキスト画面の場合には表示画面の輝度を自動調整しない表示装置の制御方法を実現する。

【解決手段】 RGBの各信号が各々の閾値よりも大きくなる画素の数を計数する画像情報検出部7が、デジタル映像信号S2から画像に含まれる高輝度画素数の割合を算出し、高輝度画素割合情報S3としてMPU8に出力する。高輝度画素割合情報S3を受け取ったMPU8はインバータ部11に制御信号S4を送出し、バックライト部10での発光強度を調節する。また、階調の中心を軸に左右入れ換えた画素数と階調との分布特性の標準偏差を計算して、テキスト画面かどうかを判断し、テキスト画面の場合には信号S4を固定値とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 映像信号に応じた画像を表示する表示手段と、

前記表示手段に表示される前記画像の輝度を調整する調整手段と、

前記画像の1画面の画素のうち前記映像信号の階調が所定の閾値を超える画素の数の割合を算出し、前記割合に基づいて前記調整手段の調整量を決定する調整量決定手段とを備える表示装置。

【請求項2】 前記調整量決定手段は、前記調整量を固定値に切り替える切り替え手段をさらに含む、請求項1記載の表示装置。

【請求項3】 前記映像信号は、複数の色映像信号を含み、

前記所定の閾値は、前記色映像信号の各々に対応した閾値を含み、

前記調整量決定手段は、前記画像の1画面の画素のうち、全ての前記色映像信号の階調が各々に対応した前記閾値を超える画素の数の割合を算出する、請求項1または2記載の表示装置。

【請求項4】 前記複数の色映像信号は、赤映像信号及び緑映像信号及び青映像信号を含み、

前記色映像信号の各々に対応した前記閾値は、前記赤映像信号に対応した閾値、前記緑映像信号に対応した閾値、前記青映像信号に対応した閾値を含み、前記調整量決定手段は、

前記赤映像信号と前記赤映像信号に対応した前記閾値とを比較し、前記赤映像信号が前記赤映像信号に対応した前記閾値よりも大きい場合に第1の信号を出力する第1の比較器と、

前記緑映像信号と前記緑映像信号に対応した前記閾値とを比較し、前記緑映像信号が前記緑映像信号に対応した前記閾値よりも大きい場合に第2の信号を出力する第2の比較器と、

前記青映像信号と前記青映像信号に対応した前記閾値とを比較し、前記青映像信号が前記青映像信号に対応した前記閾値よりも大きい場合に第3の信号を出力する第3の比較器と、

前記第1乃至第3の信号の全てが入力された場合に第4の信号を出力するAND回路と、

前記第4の信号の出力回数を計数し、高輝度画素数情報として出力する第1のカウントと、

前記画像の1画面の画素数を計数し、全画素数情報として出力する第2のカウントと、

前記高輝度画素数情報を前記全画素数情報で除して、前記割合を算出する除算器とをさらに含む、請求項3記載の表示装置。

【請求項5】 請求項1乃至4のいずれかに記載の表示装置を用いて、

前記画像がグラフィック画面であるかテキスト画面であ

るかを判断し、テキスト画面である場合には前記調整量を固定値とする、表示装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、パーソナルコンピュータやワークステーション等からの映像信号を受けて画像を表示する表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】パーソナルコンピュータやワークステーション等からの映像信号を受けて画像を表示する表示装置として、液晶ディスプレイ(LCD)やCRT、プラズマディスプレイパネル(PDP)等がある。これら表示装置の映し出す画像をよりよい状態で鑑賞するためには、表示画面の有する種々の光学的パラメータがベストの状態に調整される必要がある。

【0003】そのような光学的パラメータの1つに表示画面の輝度(表示画面全体の明るさ)がある。表示画面の輝度は、表示内容に高輝度の部分が多いかどうか依存する。例えば、表示内容に高輝度の部分が少なければ、表示画面全体の輝度が落ちて表示画面が薄暗く見づらいものとなる。よって、表示内容に応じて表示装置の発光強度を調整することが望ましい。すなわち、表示内容に高輝度の部分が少ないときには表示画面全体の輝度が高くなるよう表示装置の発光強度を補正すれば、表示画面が見づらくなることを防止でき、きれいでメリハリのある画像を提供できる。

【0004】表示内容に応じて表示画面の輝度を自動的に調整する表示装置の一例を挙げると、特開平7-129113号公報に記載の技術がある。この表示装置は、表示画像のうち高輝度である白の部分の面積を検出して輝度調整回路にフィードバックすることにより、表示内容の変化に対して表示画面の輝度を一定に保つことを目的としている。図11は、この技術を表示装置DP2として示したものである。表示装置DP2は、LCD21と、LCD21に透過光を供給するためのバックライト光源22と、コンピュータ等から送出された画像データを蓄えておくためのVRAM23と、LCD21を駆動させるためのLCDドライバ27とを備えている。さらに表示装置DP2は、白色を表示した画素(以下、白画素と記す)の数を検出するための白画素計数器24と、LCD21の表示画面の輝度を補正するための補正值を生成する補正值生成ロジック回路25と、バックライト光源22の発光強度を調節する調光回路26とを備えている。

【0005】次に、表示装置DP2の動作について説明する。LCDドライバ27は、VRAM23からの表示画像データS2を得てビデオ信号S6を出力し、ビデオ信号S6によりLCD21の各画素のオンオフを制御してLCD21上に画像を表示させる。LCDドライバ27はまた、LCD21の駆動電圧を制御して表示コント

ラストを調整するが、その調整値はユーザが可変抵抗R1を手動調整することによって設定される。また、調光回路26は、発光強度信号S5によりバックライト光源22の電源電圧または駆動デューティを制御してバックライト光源22の発光強度を変化させ、それによりLCD21の表示画面の輝度を変化させる。この輝度の概略値の設定については、ユーザによる可変抵抗R2の手動調整にて行われる。しかし、表示内容による微妙な補正については次のように自動で行われる。まず、白画素計数器24は表示画像データS2より1フレーム内の白画素数を計数し、白画素数情報S3を補正值生成ロジック回路25に送出する。そして、補正值生成ロジック回路25は、この白画素数情報S3に基づいて補正值信号S4を生成し、調光回路26に出力する。調光回路26は、補正值信号S4を受けて発光強度信号S5を変化させ、バックライト光源22の発光強度を表示内容に適した輝度となるように変化させる。

【0006】この補正值信号S4の生成については以下のようにして行う。1フレームにおける白画素数の全画素数に占める割合と表示画面の輝度との特性を図12に示す。図12によれば、白画素数の割合の増加に比例して表示画面の輝度は増加している。そこで、輝度の補正值と白画素数割合との特性を図13に示すように設定する。図13では、Bの部分において白画素数の割合と補正值とが反比例するように設定している。このように白画素数の割合に反比例するように輝度が補正されると、表示画面の輝度が、図14のBの部分に示すように白画素数に影響されず一定となるので、表示画面が見づらくなることを防止できる。なお、白画素数が極端に少なく真っ黒に近い場合(Aの部分)には、補正量を増加させるとかえって見づらくなるので補正を行わない。また、白画素数の割合が多い場合(Cの部分)にも輝度補正を行う必要はなく、補正の対象外としている。よって、補正值生成ロジック回路25に図13に示すような白画素数割合と輝度補正值との特性のテーブルを持たせておき、その特性テーブルを参照して補正值信号S4を生成させるようにする。

【0007】なお、同期信号がLCDドライバ27から白画素計数器24に入力され、1フレーム分の白画素計数の終了を検知し次フレームの計数を行うためのリセット信号としてはたらく。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上記の特開平7-129113号公報に記載の表示装置の場合、1フレームの全画素中の白画素の検出が輝度の補正にとって重要となる。白画素数の大小によってバックライト光源22の発光強度が決定され、それが表示画面の輝度に大きく影響するからである。

【0009】しかし上記の公報では、白画素検出の方法や検出回路について何ら触れていないので、具体性に欠

ける面があった。

【0010】また、例えばワープロやエディタにおける文字入力画面(テキスト画面)の場合は、文字数の多寡によって表示画面の輝度が変動すると、かえって目が疲れるので、表示内容によっては表示画面の輝度を調整しない方がよいこともある。

【0011】本発明は、上記の課題を解決するためになされたもので、表示画像中の高輝度の画素を簡単な回路構成の検出部により検出し、その情報を用いて表示画面の輝度を調整することが可能な表示装置を実現する。また、その表示装置を用いて表示内容がグラフィック画面であるかテキスト画面であるかを判断する方法をも実現する。

【0012】

【課題を解決するための手段】この発明のうち請求項1にかかるものは、映像信号に応じた画像を表示する表示手段と、前記表示手段に表示される前記画像の輝度を調整する調整手段と、前記画像の1画面の画素のうち前記映像信号の階調が所定の閾値を超える画素の数の割合を算出し、前記割合に基づいて前記調整手段の調整量を決定する調整量決定手段とを備える表示装置である。

【0013】この発明のうち請求項2にかかるものは、請求項1記載の表示装置であって、前記調整量決定手段は、前記調整量を固定値に切り替える切り替え手段をさらに含む。

【0014】この発明のうち請求項3にかかるものは、請求項1または2記載の表示装置であって、前記映像信号は、複数の色映像信号を含み、前記所定の閾値は、前記色映像信号の各々に対応した閾値を含み、前記調整量決定手段は、前記画像の1画面の画素のうち、全ての前記色映像信号の階調が各々に対応した前記閾値を超える画素の数の割合を算出する。

【0015】この発明のうち請求項4にかかるものは、請求項3記載の表示装置であって、前記複数の色映像信号は、赤映像信号及び緑映像信号及び青映像信号を含み、前記色映像信号の各々に対応した前記閾値は、前記赤映像信号に対応した閾値、前記緑映像信号に対応した閾値、前記青映像信号に対応した閾値を含み、前記調整量決定手段は、前記赤映像信号と前記赤映像信号に対応した前記閾値とを比較し、前記赤映像信号が前記赤映像信号に対応した前記閾値よりも大きい場合に第1の信号を出力する第1の比較器と、前記緑映像信号と前記緑映像信号に対応した前記閾値とを比較し、前記緑映像信号が前記緑映像信号に対応した前記閾値よりも大きい場合に第2の信号を出力する第2の比較器と、前記青映像信号と前記青映像信号に対応した前記閾値とを比較し、前記青映像信号が前記青映像信号に対応した前記閾値よりも大きい場合に第3の信号を出力する第3の比較器と、前記第1乃至第3の信号の全てが入力された場合に第4の信号を出力するAND回路と、前記第4の信号の出力

回数を計数し、高輝度画素数情報として出力する第1のカウンタと、前記画像の1画面の画素数を計数し、全画素数情報として出力する第2のカウンタと、前記高輝度画素数情報を前記全画素数情報で除して、前記割合を算出する除算器とをさらに含む。

【0016】この発明のうち請求項5にかかるものは、請求項1乃至4のいずれかに記載の表示装置を用いて、前記画像がグラフィック画面であるかテキスト画面であるかを判断し、テキスト画面である場合には前記調整量を固定値とする、表示装置の制御方法である。

【0017】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を述べる前に、図11に示した表示装置DP2における白画素計数器24の具体的構成について検討すると、以下の様なものが考えられる。

【0018】例えば、VRAM23から出力される表示画像データS2が、1画素につき赤、緑、青それぞれ8ビットの階調のデジタル映像信号Sr, Sg, Sbから成り立っていると仮定したとき、各信号Sr, Sg, Sbの階調がそれぞれ所定の閾値X, Y, Zよりも大きな値で、かつ、各信号の階調の比率が白色に対応する一定値となる場合にその画素を白と判断する、という白画素計数器24が考えられる。図15にそのような白画素計数器24の回路構成例を示す。この回路においては、デジタル映像信号Srの階調が、8ビットコンパレータCPrにおいて、閾値記憶レジスタRGrに蓄えられた閾値Xと比較される。そして、デジタル映像信号Srの階調がXよりも大きな値の場合に、コンパレータCPrからアクティブとして出力される信号（例えばHighアクティブの場合のHigh信号のこと、以下アクティブ信号と記す）ASrがスイッチSWrを閉じて、デジタル映像信号Srを次段の8ビットコンパレータCPgrに伝達する。なお、図中の太線及び8の数字は、8本の信号線が存在することを示している。また、煩瑣な表示を避けるために図示していないが、デジタル映像信号Sbについても同様に、8ビットコンパレータCPbにおいて閾値記憶レジスタRGbに蓄えられた閾値Zと比較され、そして、デジタル映像信号Sbの階調がZよりも大きな値の場合にコンパレータCPbの出力するアクティブ信号ASbがスイッチSWbを閉じてデジタル映像信号Sbを次段の8ビットコンパレータCPgbに伝達する。また、デジタル映像信号Sgについても同様に、8ビットコンパレータCPgにおいて閾値記憶レジスタRGgに蓄えられた閾値Yと比較され、デジタル映像信号Sgの階調がYよりも大きな値の場合にコンパレータCPgの出力するアクティブ信号ASgがスイッチSWgを閉じて、デジタル映像信号Sgを次段の8ビットコンパレータCPgb, CPgrに伝達する。

【0019】さて、図15に示す回路においては、白画素と判断する階調の比率の例として、Sr : Sg : Sb

= 1 : 1 : 1の場合を考えている。よって、次段の8ビットコンパレータCPgrはデジタル映像信号Sr, Sgが一致しているかどうかを判断し、一致している場合にのみAND回路A2へとアクティブ信号ASgrを伝える。同様に、8ビットコンパレータCPgbはデジタル映像信号Sb, Sgが一致しているかどうかを判断し、一致している場合にのみAND回路A2へとアクティブ信号ASgbを伝える。そしてAND回路A2は、8ビットコンパレータCPgr, CPgbの両者からアクティブ信号が出力された場合にのみ、カウンタCT2にアクティブ信号AS2を出力する。そして、カウンタCT2は、垂直同期信号検出器VSにより同期信号S7から検出された垂直同期信号S7vをカウンタのリセット信号として用いつつ、AND回路A2からの信号出力回数を計数し、白画素数情報S3として補正值生成ロジック25へと出力する。

【0020】なお、白画素と判断する各信号Sr, Sg, Sbの階調の比率を1 : 1 : 1以外の値にしたい場合には、スイッチSWrの出力部分にSgに対するSrの比率の逆数に応じた乗算器または除算器を挿入し、スイッチSWbの出力部分にSgに対するSbの比率の逆数に応じた乗算器または除算器を挿入すればよい。例えば、Sr : Sg : Sb = 1 : 2 : 4となるようにしたい場合には、スイッチSWrの出力部分に入力値を2倍の値にする乗算器を、スイッチSWbの出力部分に入力値を半分の値にする除算器を、それぞれ挿入すればよい。そうすれば、所望する白色に対応する各信号Sr, Sg, Sbの階調の比率で白画素の判断ができる。

【0021】以上にみたように、白画素計数器24を具体的に構成することは可能である。しかし、このような白画素計数器の構成では、デジタル映像信号Sr, Sg, SbをコンパレータCPgr, CPgbに送出するので、ビット数に対応した本数分の信号線が多く必要となる。さらに、白画素の判定についても、予め決めた各信号Sr, Sg, Sbの階調の比率に一致するもののみを白画素と判断するので、ほんの少し比率が異なるだけで実質的に白色とみなせる画素や、白色でなくとも高輝度である色の画素を計数することはできない。

【0022】実施の形態1. 図1は、本実施の形態にかかる表示装置DP1を示したものである。表示装置DP1は、パーソナルコンピュータ(PC)12から出力されたアナログ映像信号S0を適切な電圧レベルのアナログ映像信号S1として出力する映像信号増幅部1と、アナログ映像信号S1をデジタル映像信号S2に変換するアナログ-デジタル変換(ADC)回路部2と、デジタル映像信号S2に画像の拡大縮小やガンマ補正等を実施しデジタル映像信号S6として出力するデジタル画像処理部3と、デジタル映像信号S6を受けて画像を表示するLCD表示部4とを備えている。そしてさらに表示装置DP1は、デジタル映像信号S2のうち1フレーム中の

高輝度の画素を検出して計数する画像情報検出部7と、表示装置DP1の各部の動作を司るマイクロコンピュータ(MPU)8と、LCD表示部4の光源となるバックライト部10と、MPU8からの制御信号S4を受けてバックライト部10を発光強度信号S5により制御するインバータ部11とを備える。また表示装置DP1は、PC12から送出される同期信号(水平、垂直を含む)S7のうち水平同期信号に同期し、かつ、MPU8からの制御信号S8に基づく周波数及び位相を有する高周波数のサンプリングクロックS9を発生させるクロック発生部6と、MPU8からの制御信号S14を受けてサンプリングクロックS9の位相を最適に調整しサンプリングクロックS10としてADC回路部2へと与えるクロック位相調整部5と、同期信号S7の信号の有無や周波数、極性といった同期信号の判定用データを検出してMPU8に信号S11として伝達する同期信号検出部9と、表示画面の輝度を自動調整にするか否かを切り替えるための押しボタン13とを備える。

【0023】次にこの表示装置DP1の動作について述べる。ADC回路部2に入力されたアナログ映像信号S1は、クロック発生部6で発生しクロック位相調整部5で位相調整されたサンプリングクロックS10の周期に基づいてサンプリングされ、デジタル映像信号S2へと変換される。デジタル映像信号S2は、デジタル画像処理部3を経てLCD表示部4で映像として表示されるが、同時に画像情報検出部7、MPU8にも入力される。そして、画像情報検出部7はデジタル映像信号S2の全画素数と画像に含まれる高輝度画素の数とを計数し、高輝度画素の数を全画素数で除してその割合を求める。また、その割合を高輝度画素割合情報S3としてMPU8に出力する。MPU8は、信号S11から得た垂直同期信号の情報を利用して、垂直同期信号が入力される直前の高輝度画素割合情報S3に基づいて制御信号S4を生成する。そして、インバータ部11に制御信号S4を送出し、バックライト部10での発光強度を調節する。なお画像情報検出部7においては、1画素のデジタル映像信号S2の情報が入力される度に、すなわちADC回路部2におけるサンプリング周期ごとに、高輝度であるかどうかを検出するため、サンプリングクロックS10も入力される。また、1フレーム分の検出終了を検知し次フレームの計数を行うためのリセット信号として同期信号S7も入力される。

【0024】制御信号S4の生成については以下のようにして行う。1フレームにおける高輝度画素数の全画素数に占める割合とバックライト部10における発光強度との特性を、例えば図2のグラフB1～B4のいずれかに示すように設定する。図2において、グラフB1は、高輝度画素数の割合が100%から0%になるにつれて一定割合でバックライト発光強度を増加させていく場合のグラフである。またグラフB2は、高輝度画素数の割

合が100%～n1%間は一定のバックライト発光強度とし、n1%～0%間はn1%から0%になるにつれて一定割合でバックライト発光強度を増加させていく場合のグラフである。グラフB3もグラフB2と同様、高輝度画素数の割合が100%～n2%間は一定のバックライト発光強度とし、n2%～0%間はn2%から0%になるにつれて一定割合でバックライト発光強度を増加させていく場合のグラフである。また、グラフB4は、高輝度画素数の割合の如何にかかわらず一定のバックライト発光強度とする、自動調整しない場合のグラフである。

【0025】また図3は、グラフB1～B4のそれぞれに対応する表示画面の輝度と高輝度画素数の割合との特性を示した図である。グラフB4のようにバックライト発光強度を調整しない場合は、図12と同様、高輝度画素数の割合が低下するにつれて表示画面の輝度は一定割合で減少し、高輝度画素数の割合が0%のときに最低値となる(グラフL4)。しかし、グラフB1のように高輝度画素数の割合が低下するにつれて一定割合でバックライト発光強度を増加させれば、グラフL1のように高輝度画素数の割合が低下しても、表示画面の輝度はグラフL4ほどには低下しない。また、グラフB2の場合は高輝度画素数の割合がn1%を下った場合にバックライト強度が増加するので、グラフL2のようにn1%以下の部分で表示画面の輝度が増強される。同様にグラフL3についても、n2%以下の部分で表示画面の輝度が増強される。

【0026】これらB1～B3のようなグラフをもとに高輝度画素数の割合とバックライト発光強度の特性テーブルを作り、MPU8がこの特性テーブルを記憶したメモリ(図示せず)を参照しつつ制御信号S4を生成すれば、表示内容の輝度に応じてバックライト部10での発光強度を調節することができる。

【0027】さて、画像情報検出部7における高輝度画素の検出手法は、上述の特開平7-129113号公報に記載の表示装置の場合と異なる。つまり、デジタル映像信号S2のうちの白画素を高輝度部分と捉えるのではなく、赤、緑、青の各階調がそれぞれの予め設定された閾値を同時に超える画素を高輝度部分と捉えるのである。図4はこの高輝度部分の判断手法を説明するものである。デジタル映像信号S2は赤、緑、青のデジタル映像信号Sr、Sg、Sbを含み、各信号の閾値はそれぞれX、Y、Zである。なお図4では、理解しやすくするために本来はデジタル映像信号である信号Sr、Sg、Sbを、アナログ信号的に表示している。図4において「カウント領域」と示したように、垂直同期信号の間に記録された各デジタル映像信号のうち、信号Srが閾値Xよりも大きく、かつ、信号Sgが閾値Yよりも大きく、かつ、信号Sbが閾値Zよりも大きい部分が、高輝度であると認識される。なお、これら閾値X、Y、Zの

各値は、表示装置DP1の動作前に予め、使用者や製造者等により決定されて、MPU8に入力され、MPU8から信号S13として、画像情報検出部7に与えられている。

【0028】次に、画像情報検出部7の具体的構成について説明する。例えば、デジタル映像信号S2に含まれた赤、緑、青のデジタル映像信号Sr、Sg、Sbは、それぞれ8ビットの階調のデジタル映像信号であるとする。図5は、この画像情報検出部7の具体的構成を示したものである。この回路においては、デジタル映像信号Srの階調が、信号S13によってMPU8から閾値記憶レジスタRGrに蓄えられた閾値Xと8ビットコンパレータCPrにおいて比較される。そして、デジタル映像信号Srの階調がXよりも大きな値の場合にコンパレータCPrの出力するアクティブ信号ASrはAND回路A1aへと入力される。なお、図中の太線及び8の数字は、8ビットに対応する8本の信号線が存在することを示している。また、煩瑣な表示を避けるために図示していないが、デジタル映像信号Sbについても同様に、MPU8から閾値記憶レジスタRGbに蓄えられた閾値Zと8ビットコンパレータCPbにおいて比較され、そして、デジタル映像信号Sbの階調がZよりも大きな値の場合にコンパレータCPbの出力するアクティブ信号ASbがAND回路A1aへと入力される。また、デジタル映像信号Sgについても同様に、MPU8から閾値記憶レジスタRGgに蓄えられた閾値Yと8ビットコンパレータCPgにおいて比較され、デジタル映像信号Sgの階調がYよりも大きな値の場合にコンパレータCPgの出力するアクティブ信号ASgがAND回路A1aへと入力される。

【0029】そしてAND回路A1aは、8ビットコンパレータCPr、CPg、CPbの全てからアクティブ信号が出力された場合にのみ、カウンタCT1aにアクティブ信号AS1aを出力する。そして、カウンタCT1aは、垂直同期信号検出器VSにより同期信号S7から検出された垂直同期信号S7vをカウンタのリセット信号として用い、また、信号AS1bをクロック信号として用いつつ、AND回路A1aからの信号出力回数を計数し、高輝度画素数情報CS1aとして出力する。

【0030】また、カウンタCT1bは、垂直同期信号S7vをリセット信号として用い、信号AS1bをクロック信号として用いつつ、水平同期信号検出器HSにより同期信号S7から検出された水平同期信号の反転出力（水平同期信号の存在しない期間がアクティブとなる出力）S7hを計数し、全画素数情報CS1bとして出力する。

【0031】そして、除算器DV1はサンプリングクロックS10が入力される度に、高輝度画素数情報CS1aを全画素数情報CS1bで除した値を計算して高輝度画素割合情報S3として出力する。除算器DV1では常

に計算が行われていることになるが、MPU8は、先述のように垂直同期信号が入力される直前の高輝度画素割合情報S3に基づいて制御信号S4を生成するので、制御信号S4は1フレーム中の全画素数に対する高輝度画素数の割合を反映している。

【0032】なお信号AS1bは、水平同期信号の反転出力S7hとサンプリングクロックS10とのAND回路A1bによる論理和の信号である。このような信号をカウンタCT1a、CT1bのクロック信号に採用した理由は、帰線消去期間にカウンタCT1a、CT1bを動作させないようにするためである。ただしここでは水平同期信号の反転出力S7hを用いているので、帰線消去期間中のフロントポーチ、バックポーチにおいても画素数を計数してしまっていることになる。しかし、映像信号の期間に対するフロントポーチ、バックポーチの期間の割合は微小であるので、計数してもそれほど大きな誤差とはならない。

【0033】なお、高輝度画素数情報CS1aはMPU8にも入力される。

【0034】このようにすれば、閾値X、Y、Zの値を所望の値に設定しておくことで、カラー画像のうち所望の色及び輝度の画素を、高輝度画素として計数することが可能となる。よって、予め決めた赤、緑、青の階調の比率に一致する白色のみを高輝度であると判断するのではないので、ほんの少し比率が異なるだけで実質的に白色とみなせる画素や、白色でなくとも高輝度である色の画素をも計数することが可能となる。また、図15に示した回路のうちコンパレータCPgb、CPgrのような赤、緑、青の各色の映像信号の階調の比率を検出する回路要素は不要となる。

【0035】よって本実施の形態にかかる表示装置を用いれば、表示画像中の高輝度の画素を簡単な回路構成の検出部により検出でき、その情報を用いて表示画面の輝度を調整することができる。

【0036】なおMPU8では、押しボタン13を押すことで、例えば、信号S13が閾値X、Y、Zの全てに最低値を出力するようにし、画面中の全画素が高輝度であると判断させて画像情報検出部7の働きを無効化させられるようにしておけばよい。そうすれば、制御信号S4を固定値にすることができる。制御信号S4を固定値にすれば、表示画面の輝度を自動調整しないようにすることができ、画像がテキスト画面の場合に文字数の多寡によって表示画面の輝度が変動することがない。

【0037】また、バックライト部10だけでなく、LCD表示部4へのデジタル映像信号S6を制限することでも、同様に表示画面の輝度の調整が可能である。その場合、例えば制御信号S4をデジタル画像処理部3にも与え、デジタル映像信号S6の階調の上限値を、制御信号S4の値が大きくなるほど低くするようにすればよい。そうすれば、表示画面の輝度を抑えることができ

る。ただし、デジタル映像信号S6の制限により階調が少なくなるため高画質が実現できない可能性もあるので、できるだけ階調を減らさなくて済むよう、バックライト部10の制御と組み合わせる使用の方がよい。

【0038】なお、本実施の形態においては表示装置としてLCDを例に挙げたが、本実施の形態の手法は他にも応用可能である。例えばCRTに適用する場合には、LCD表示部4を映像信号増幅部及び偏向回路と、バックライト部10を電子銃の駆動回路とそれぞれ読み替えればよい。

【0039】実施の形態2. 本実施の形態は、実施の形態1の表示装置DP1を用いて表示画像がグラフィック画面であるかテキスト画面であるかを判断し、テキスト画面の場合には表示画面の輝度を自動調整しないようにする、表示装置の制御方法について示すものである。

【0040】図6(a), (b)は、説明を簡単にするため閾値X, Y, Zに共通の値を用いた場合の、閾値を階調の最大値付近から最小値付近まで変化させたときの各閾値を超える画素数の分布の一例を示した図である。この図においては、各デジタル映像信号Sr, Sg, Sbは、例として256階調の信号である場合を想定し、また、例として階調を16等分して閾値Aを240、閾値Bを224、閾値Cを208、……とした場合について示している。図6(a), (b)中のaは、閾値X, Y, Zがともに閾値Aと設定された場合に、各信号Sr, Sg, Sbの階調の値がAを超えた画素の数を示している。また、bは各信号Sr, Sg, Sbの階調の値がA以下であってBを超える画素の数を示している。同様に、cは各信号Sr, Sg, Sbの階調の値がB以下であってCを超える画素の数を示している。

【0041】図6(a)のように画素が高階調付近と低階調付近に偏る場合は、テキスト画面と判断できる。テキスト画面では、高階調の文字と低階調の背景または高階調の背景と低階調の文字という組み合わせが一般的だからである。逆に図6(b)のように、画素数が全体にばらつく場合にはグラフィック画面と判断できる。図6(a)と図6(b)との中間的な分布特性の場合は、装置によって判断基準を適宜設定しておけばよい。

【0042】この判断基準には、図7(b)に示すような、取り込んだ画素数データ(図7(a))の階調の最大値と最小値との中間値から右側のデータと左側のデータとを入れ替えた(つまり、中間値から右側のデータ全ての閾値から一律に中間値を差し引き、逆に、中間値から左側のデータ全ての閾値に一律に中間値を加える処理を行った)分布特性から計算して得られる標準偏差を採用すればよい。テキスト画面の場合は高階調と低階調とに偏るので、階調の中間値を基準として左右を入れ替えれば、階調の中心に分布の山を有する特性となる。よって、この分布特性の平均値付近に画素数データが集まっている場合には標準偏差が低くなり、分布が分散してい

る場合には標準偏差が高くなるので、テキスト画面か否かの判定が可能となる。つまり、この標準偏差の判断基準値をPとすれば、計算した標準偏差の値がP以上のときはグラフィック画面、P未満のときはテキスト画面と判定できる。このPの値を先述のように適宜設定しておけばよい。

【0043】次に、テキスト画面かグラフィック画面かを判断するアルゴリズムについて述べる。図8, 9にそのアルゴリズムのフローチャートを示す。まず、アルゴリズムが開始する(ステップST1)と、閾値の設定数(最大階調の等分の数(ここでは16)より1小さい値)が初期値としてnに代入される(ステップST2)。次に、赤、緑、青のデジタル映像信号Sr, Sg, Sbのそれぞれの閾値X, Y, Zが設定される(ステップST3)。ここでは、最大階調(256)を等分数(16)で除した値(16)とnとの積をX, Y, Zの全てに採用している。そして、PC12からアナログ映像信号S0が出力されると、デジタル映像信号Sr, Sg, Sbが画像情報検出部7に入力され、1画素ごとにそれぞれの閾値X, Y, Zと比較される。全てのデジタル映像信号Sr, Sg, Sbが閾値を超える場合には、カウンタCT1aでの計数値がインクリメントされる。

【0044】MPU8は、信号S11から得た垂直同期信号の情報を利用して、次の垂直同期信号が入力される直前(つまり、カウンタCT1aが1フレーム中の高輝度画素を全て検出済みで、垂直同期信号S7vによりリセットされてしまう前の時点)の高輝度画素数情報CS1aを、画像情報検出部7から取り込む(ステップST4)。そして、nの値が初期値かどうかを判断して(ステップST5)、初期値であればnの値をディクリメントする(ステップST7)。初期値でなければ、取り込んだ高輝度画素数情報CS1aの値から、現在までに採取した高輝度画素数の累計を差し引いた値を階調データとして記憶する(ステップST6)。これは図6

(a), (b)において、閾値Bより大きな階調を持つ画素数a+bから、既に取得した閾値Aより大きな階調を持つ画素数aを差し引いて、画素数bを算出することに相当する。そしてnの値をディクリメントする(ステップST7)。

【0045】そして、ステップST3からステップST7までを繰り返す、nが0になったかどうかを検知する(ステップST8)。nが0になれば、階調と画素数との分布特性の階調の中間値から右側の階調データと左側の階調データとを入れ替える(ステップST9)。そして、入れ替えた分布特性の標準偏差を計算し(ステップST10)、計算した標準偏差の値が、予め決めておいた判断基準値P以上かどうかを判断する(ステップST11)。判断基準値P以上であれば、取り込んだ画像はグラフィック画面であると判断し(ステップST1

3)、判断基準値P以上でなければ、取り込んだ画像はテキスト画面であると判断して(ステップST12)、アルゴリズムを終了する(ステップST14)。ステップST12でテキスト画面と判断された場合には、MPU8は制御信号S4を固定値にして、バックライト部10の発光強度の自動調整を行わないようにする。

【0046】ちなみに、表示装置DP1のうちMPU8内に1フレーム分のデジタル映像信号S2を記憶可能なフレームバッファ(図示せず)と高輝度画素数情報を記憶するレジスタ(図示せず)とを設け、MPU8をソフトウェアで制御することで、画像情報検出部7を働かせることなく、上記アルゴリズムと同様の動作を行うことも可能である。その場合、図8に示したフローチャートのステップST4のかわりに、図10に示すようなステップST4a~ST4dを採用すればよい。すなわち、まずMPU8に入力されるデジタル映像信号S2(=Sr, Sg, Sb)をフレームバッファに蓄えつつ、1画素ごとに各デジタル映像信号Sr, Sg, Sbの階調がそれぞれ閾値X, Y, Zより大きいかどうか判断する。そして、全てが大きい場合にその画素を高輝度と認識し(ステップST4a)、高輝度画素数情報としてレジスタに計数する(ステップST4b)。そして、1フレーム中の全ての画素についてステップST4a, ST4bが行われたかどうかを判断し(ステップST4c)、行われたときはステップ5へと移行する。行われていないときは、次の画素に移動し(ステップST4d)、その画素についてステップST4a, ST4bを繰り返す。このようにすることで、ハードウェア的に閾値との大小判断を行うステップST4と同様の機能を、ソフトウェア的にも実現することができる。

【0047】なお、ここでは説明を簡単にするため、赤、緑、青の各デジタル映像信号Sr, Sg, Sbの全てに同じ閾値を用いる場合について述べたが、ステップST3における閾値X, Y, Zの設定のうちnへの乗数を変更すれば、各画素の高輝度についての基準となる比率が任意に設定できる。また、ステップS2においてnの初期値を大きめの値に設定し、それに伴ってステップST3における閾値X, Y, Zの設定を調整すれば、より詳しい階調と画素数との分布特性が得られ、より正確な、テキスト画面か否かについての判断が可能となる。逆に、nの初期値を小さめの値に設定すれば、素早くテキスト画面か否かについての判断が行える。

【0048】本実施の形態にかかる表示装置の制御方法を用いれば、表示内容がグラフィック画面であるかテキスト画面であるかを判断し、テキスト画面の場合には表示画面の輝度を自動調整せず、固定値とすることができるので、ユーザの目が疲れにくい。

【0049】

【発明の効果】この発明のうち請求項1にかかる表示装置を用いれば、全画素のうち映像信号の階調が所定の閾

値を超える画素の数の割合に基づいて画像の輝度の調整量を決定するので、白色の画素のみを高輝度と判断するのではなく、実質的に白色とみなせる画素や、白色でなくとも高輝度である色の画素をも計数して、画像の輝度の調整量を決定することが可能となる。

【0050】この発明のうち請求項2にかかる表示装置を用いれば、画像の輝度を自動調整しないようにできる。

【0051】この発明のうち請求項3にかかる表示装置を用いれば、カラー画像のうち所望の色及び輝度の画素を、高輝度画素として計数することが可能となる。

【0052】この発明のうち請求項4にかかる表示装置を用いれば、赤、緑、青の各色の映像信号の階調の比率を検出する回路要素は不要となるので、簡単な回路構成により高輝度の画素を検出し、その情報を用いて画像の輝度を調整することが可能となる。

【0053】この発明のうち請求項5にかかる表示装置の制御方法を用いれば、テキスト画面の場合には調整量を固定値にして、画像の輝度を自動調整しないようにすることができるので、ユーザの目に負担をかけない。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施の形態1にかかる表示装置を示す図である。

【図2】 実施の形態1にかかる表示装置の動作特性を示す図である。

【図3】 実施の形態1にかかる表示装置の動作特性を示す図である。

【図4】 実施の形態1にかかる表示装置が高輝度画素を計数する期間を示す図である。

【図5】 実施の形態1にかかる表示装置の画像情報検出部の具体的構成を示す図である。

【図6】 実施の形態2にかかる表示装置の制御方法で採取される画素数と階調の分布特性を示す図である。

【図7】 実施の形態2にかかる表示装置の制御方法で用いられる統計処理を示す図である。

【図8】 実施の形態2にかかる表示装置の制御方法のフローチャートである。

【図9】 実施の形態2にかかる表示装置の制御方法のフローチャートである。

【図10】 実施の形態2にかかる表示装置の制御方法のフローチャートである。

【図11】 従来の表示装置を示す図である。

【図12】 従来の表示装置の動作特性を示す図である。

【図13】 従来の表示装置の動作特性を示す図である。

【図14】 従来の表示装置の動作特性を示す図である。

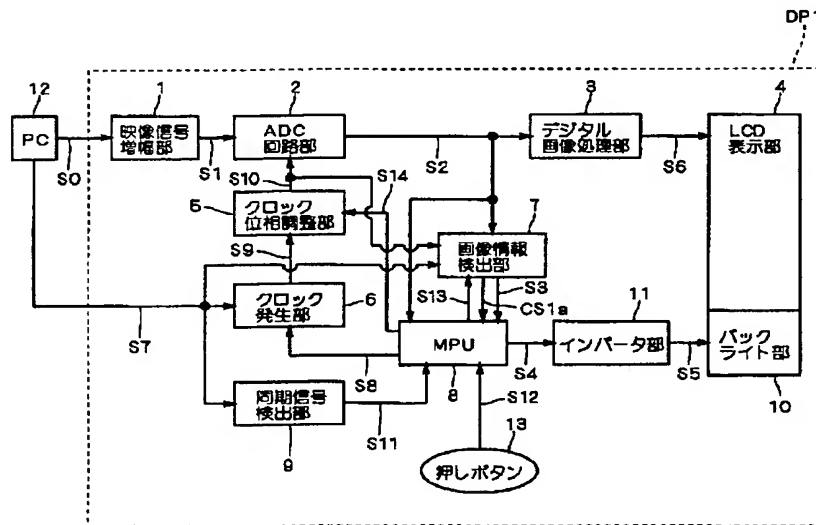
【図15】 白画素計数器の具体的構成例を示す図である。

【符号の説明】

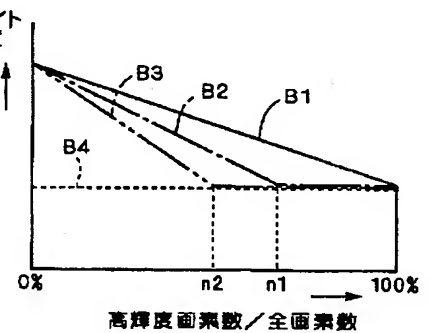
1 映像信号増幅部、2 ADC回路部、3 デジタル画像処理部、4 LCD表示部、7 画像情報検出部、8 MPU、10 バックライト部、CPr, CPb, CPg 8ビットコンパレータ、A1a, A1b AN

D回路、CT1a, CT1b カウンタ、S2, Sr, Sg, Sb デジタル映像信号、S3 高輝度画素割合情報、CS1a 高輝度画素数情報、CS1b 全画素数情報、X, Y, Z 閾値。

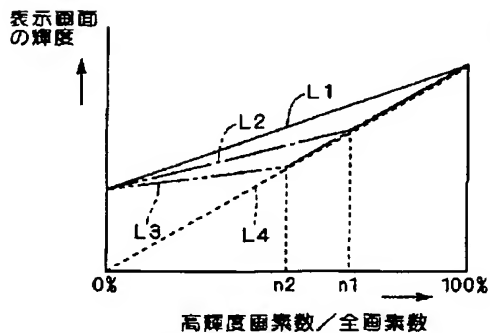
【図1】



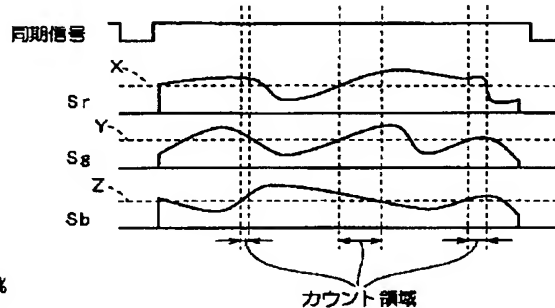
【図2】



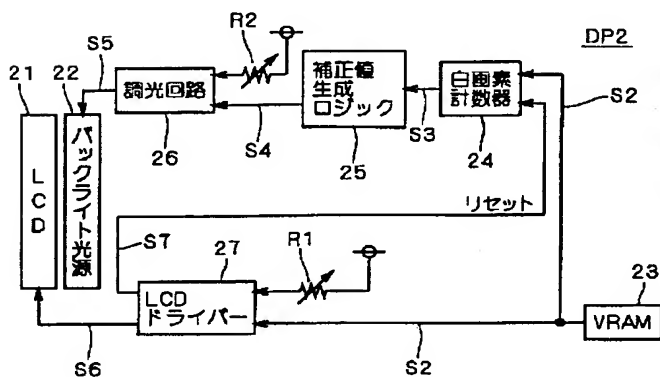
【図3】



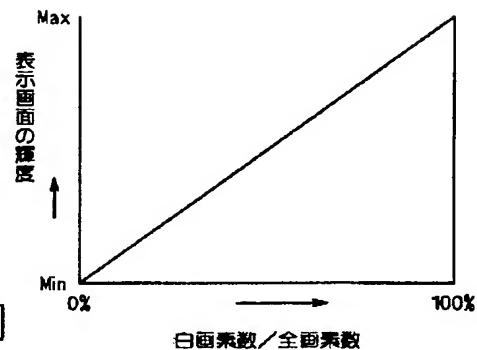
【図4】



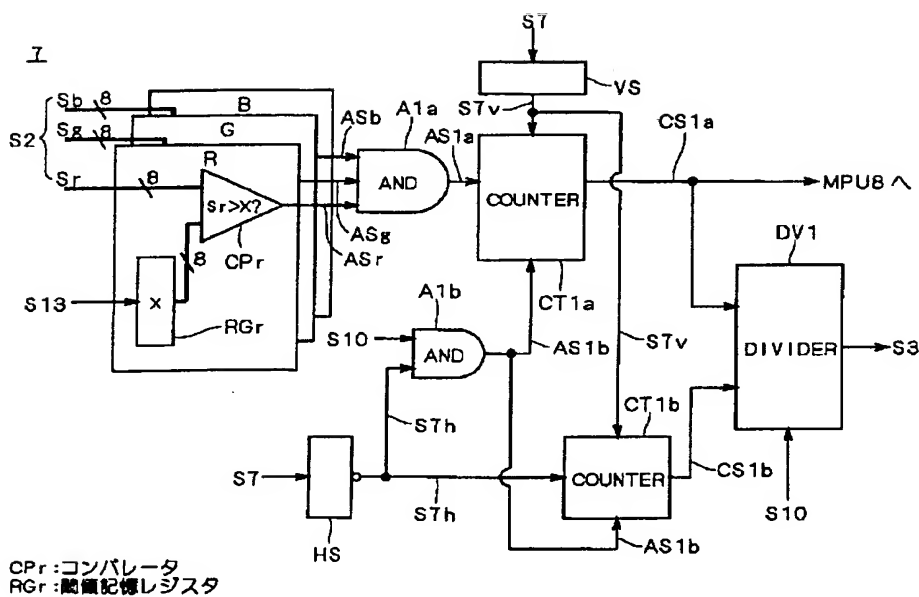
【図11】



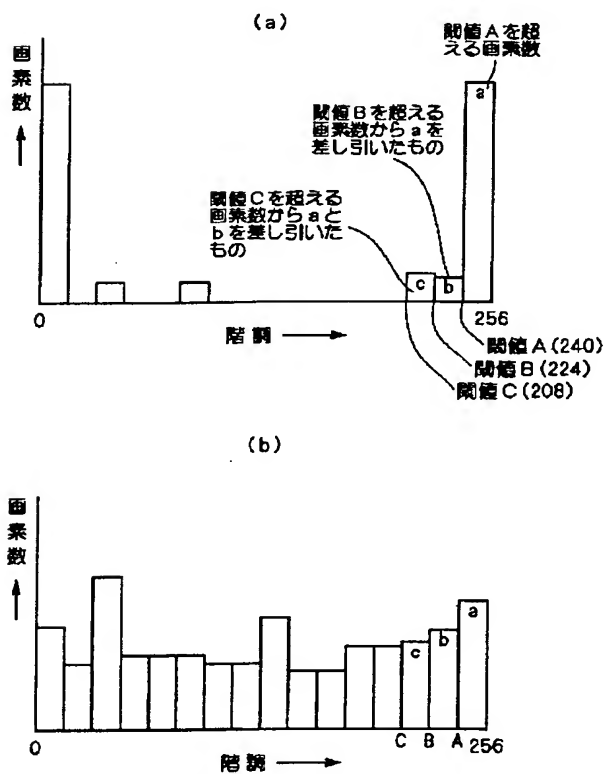
【図12】



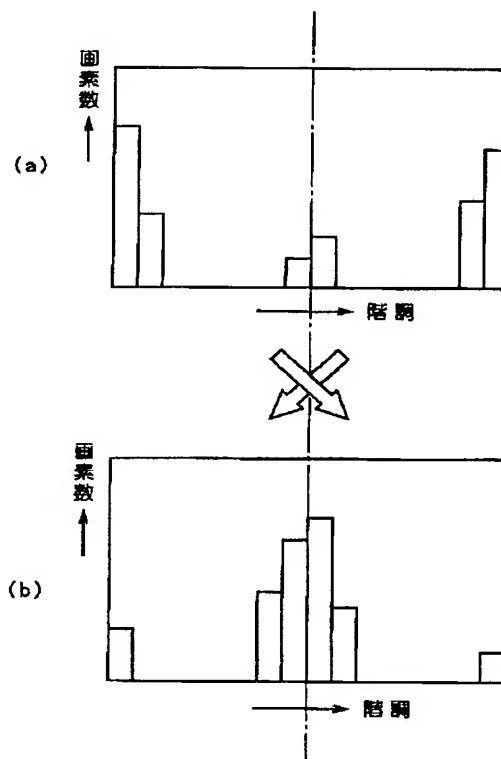
【図5】



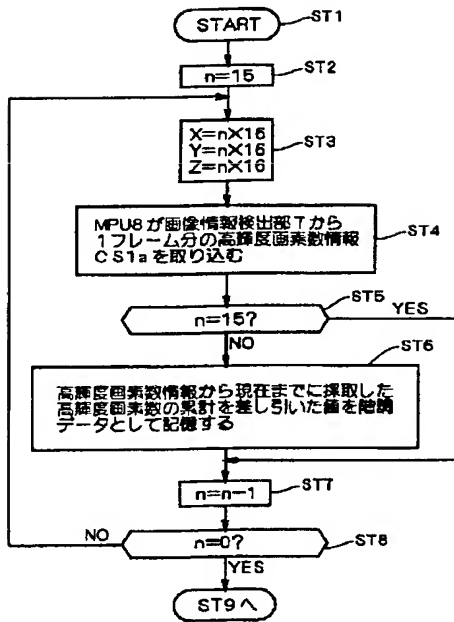
【図6】



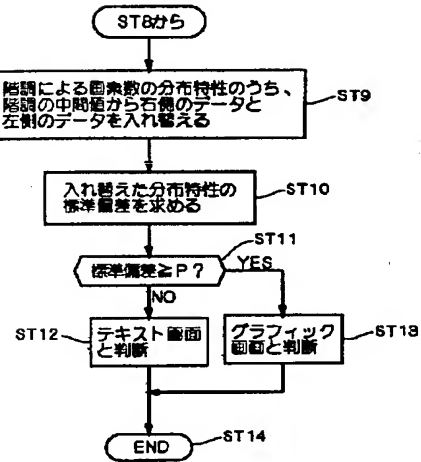
【図7】



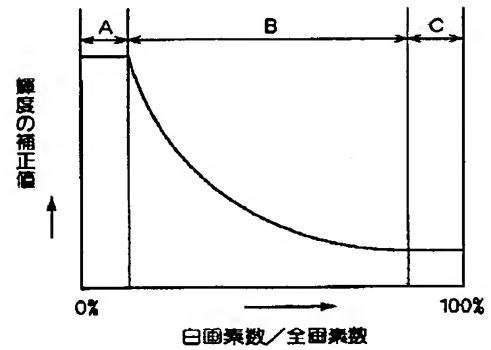
【図8】



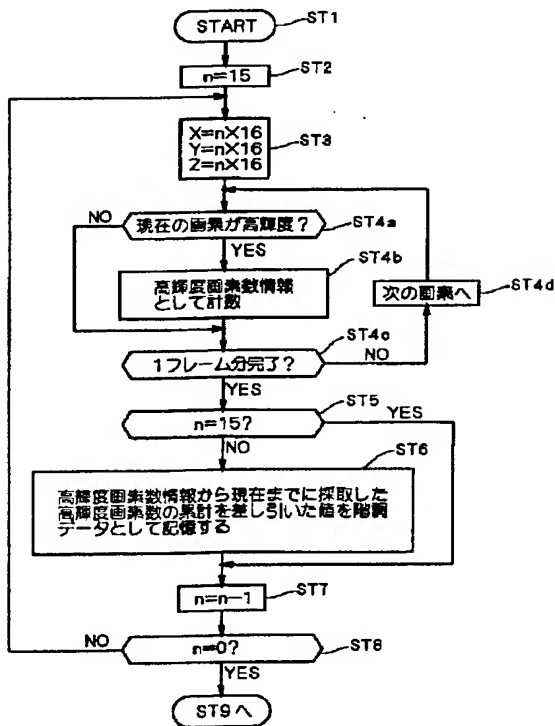
【図9】



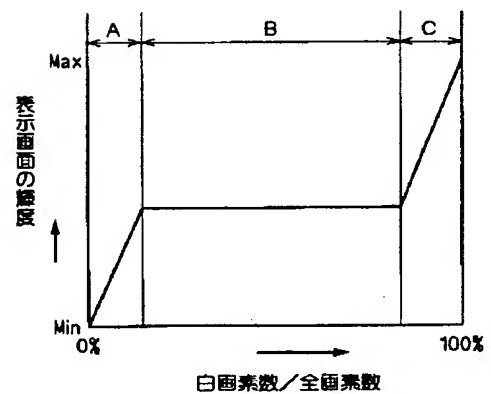
【図13】



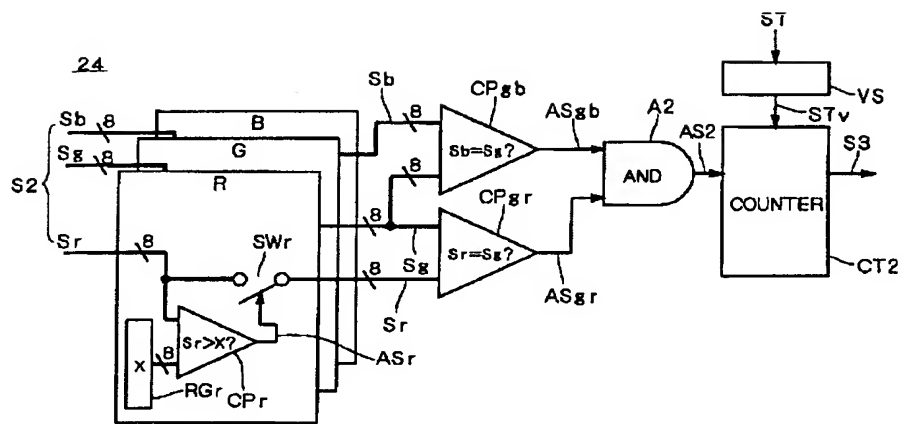
【図10】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C006 AA21 AB05 AF44 BB11 BF22
 EA01
 5C080 AA10 BB05 CC03 DD04 EE01
 EE17 EE28 JJ02 JJ04 JJ05
 JJ07
 5C082 AA01 BA02 BA12 BA27 BA34
 BA35 CA81 CB01 CB06 MM10